图书情报工作
第 62 卷 第 21 期 2018 年 11 月

基于聚类分析的期刊多属性评价方法选择研究*
——聚类结果一致度筛选法

■ 俞立平
浙江工商大学管理工程与电子商务学院 杭州 310018

摘要：［目的/意义］解决学术期刊多属性评价方法众多、评价结果不一致问题。［方法/过程］提出一种基于聚类分析的多属性评价方法选取方法——聚类结果一致度筛选法。其原理是首先对原始评价指标进行聚类，然后采用可行的多属性评价方法进行评价并对评价结果进行二次聚类，最后根据评价结果聚类与原始指标聚类结果一致度的高低来选择评价方法，优先选取聚类结果一致度最高的评价方法。本文基于 JCR2015 数学期刊，选取 11 个指标，分别采用加权线性汇总、TOPSIS、VIKOR、主成分分析、调和平均进行评价，然后基于聚类结果一致度进行评价方法选取，发现调和平均的聚类一致度最高。［结果/结论］可以采用该方法对多属性评价方法进行选择；聚类种类设置对结果影响较小；该方法具有较高的稳健性。

关键词：聚类分析　期刊评价　聚类结果一致度　评价方法选取　多属性评价
分类号：G302
DOI：10.13266/j.issn.0252－3116.2018.21.010

1 引言

学术期刊评价的复杂性决定了采用单一性量化指标是不够全面的，采用多属性评价方法具有明显的优势。M. Franceschet[1] 认为评价期刊影响力和重要性有两个关键的一级指标：知名度和信誉度（Popularity and Prestige），前者由期刊影响力指标来反映，后者由特征因子类指标来体现。D. Shotton[2] 提出期刊评价的 5 个标准：内容丰富化程度、数据集、开放获取、计算机可读元数据、同行评议。N. Sombatsompop 等[3] 提出了通过文章影响因子（Article Impact Factors，AIF）、位置影响因子（Position Impact Factors，PIF）、期刊影响影子（Journal Impact Factors，JIF）等多个指标进行评价，特别指出文章引用位置不同权重也应该不同。苏新宁[4] 根据科学性、合理性和可获得性等原则选取了 20 个指标，对人文社科 3 000 多种学术期刊进行多属性评价。此外，国内还有大量学者采用多属性评价方法进行学术期刊评价，涌现出不少成果。从实践应用的角度，北京大学图书馆、中国科学技术信息研究所、南京大学中国社会科学评价研究中心、武汉大学中国科学评价研究中心、中国社会科学院中国社会科学评价中心等机构均采用多属性评价方法对学术期刊进行评价。

多属性评价方法众多，评价方法有几十种，如果算上对某种方法的优化和改良，评价方法就有数百种甚至更多，许多多属性评价方法已经在学术期刊评价中得到了广泛的应用。陈国福、王亮[5] 采用主成分和集对分析选取 16 个指标对学术期刊进行评价。刘莲花[6] 采用主成分聚类分析法对 17 种数学中文核心期刊进行综合评价。吴美琴、李常洪[7] 采用 DEA 分析方法评价图书馆、情报与档案学期刊的引证效率。王金萍、杨连生等[8] 采用层次分析法与熵权法对科技期刊编辑能力进行评价。吴涛、杨筠等[9] 采用因子分析对 Scopus 数据库中的 1 881 种医学类期刊进行评价。王映[10] 采用加权 TOPSIS 和秩和比法评价体育学术期刊。郭雪梅、李沂濛[11] 基于 DEA 博弈交叉效率评价图书情报类期刊。刘军、王筠[12] 采用灰色关联分析对高校图书馆订购期刊质量进行评价。由于多属性评价方法发展较快，新的评价方法和技术将继续在学术期刊评价中得到广泛应用。

* 本文系国家自然科学基金“基于众包的群体智慧涌现及创新效应研究”（项目编号：71472169）和教育部人文社会科学研究规划基金项目“车辆共享系统均衡优化问题机理、决策与实证研究”（项目编号：14YJA630046）研究成果之一。
作者简介：俞立平（ORCID：0000－0001－9079－1165），教授，博士，博士生导师。
收稿日期：2018－04－16　修回日期：2018－06－15　本文起止页码：80－86　本文责任编辑：杜杏叶

不同多属性评价方法评价结果不一致是学术期刊评价的重要问题。各种评价方法均有自己的优点和理论逻辑,一些评价方法也提供了自身的检验方法(比如层次分析法的排序一致性检验),但是方法的好坏甄别并没有绝对标准,单纯从评价方法的评价机理选择评价方法是非常困难的。一些学者在多属性评价方法的选取中取得了一些进展,苏为华[13]认为可以从评价方法的区分度、灵敏度等角度进行选取。陈述云、张崇甫[14]提出根据不同多属性评价方法结果得分的相关系数大小来进行选择。韩轶、唐小我[15]给出了采用斯皮尔曼等级相关系数进行多属性评价方法的选择思路。俞立平、宋夏云[16]提出采用偏最小二乘法对评价结果与评价指标进行回归,如果正向指标回归系数出现负数,就应该淘汰该评价方法。

还有一种解决思路是将数种多属性评价方法的评价结果进行组合评价。A. J. Gregory[17]、J. W. Lee等[18]在该领域做了大量有益的尝试。熊国经、熊玲玲等[19]运用熵值法、因子分析法和 TOPSIS 法对学术期刊进行学术影响力评价,然后采用模糊 Borda 法进行组合评价。王一华[20]应用拉开档次的组合评价法,在计算排序结果两两之间的 Spearman 相关系数的基础上,对学术期刊进行组合评价。俞立平、潘云涛等[21]提出首先选用各种可行的多属性评价方法进行评价,然后将评价结果标准化,将同一期刊不同评价结果的极大值作为该期刊的最终评价结果。王居平[22]提出了一种基于离差最大化的学术期刊组合评价方法。徐建中、王纯旭[23]采用粒子群算法对集对分析、因子分析和主成分投影法进行组合,实现对产业技术创新生态系统运行稳定性评价。李美娟、陈国宏等[24]在利用组合评价研究区域技术创新能力时,发现经过若干次组合,几种组合评价结论能趋于一致(收敛)。

多属性评价方法众多导致评价结果多样性的解决方法有两种思路(见图1):第一种思路是从单一方法优选角度进行甄别,存在的问题是目前优选的方法不多,但是一旦取得突破,可以筛掉一些不太合适的评价方法,从而取得较好的评价效果。第二种解决思路是将重点放在组合评价上,存在的问题是组合评价方法也有 10 多种,常用的是算术平均组合、Borda 组合和 Copeland 组合,这样组合评价结果同样不唯一。需要反复进行多次组合,结果可能会收敛,但这仅仅是经验总结,难以进行严格的数学证明。何况这种做法比较繁琐,大大增加了评价的工作量。

单一评价方法是组合评价的基础,如果能够有效

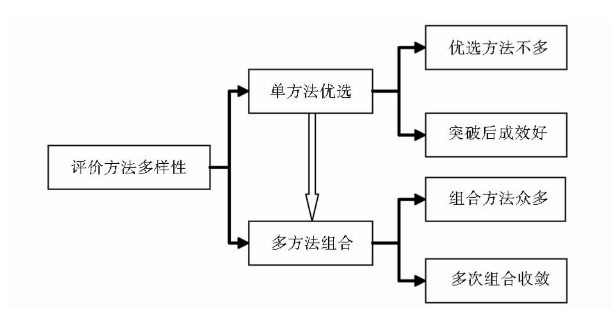


图1 评价方法多样性解决思路

地筛掉一些不合适的评价方法,可以大大降低组合评价的工作量,甚至在某些情况下,根本就不需要进行组合评价,因为只剩下一种评价方法了。在多属性评价方法众多、组合评价方法众多,而多属性评价方法筛选方法较少的情况下,从单一评价方法筛选的角度入手,加强相关领域的研究,不仅可以丰富学术期刊多属性评价理论,而且有利于评价方法的优选,从而降低评价成本,提高评价方法的公信力,具有十分重要的理论和实践意义。

本文利用聚类分析的原理,提出一种基于聚类分析的多属性评价方法筛选方法,并以 JCR 2015 数学期刊评价为例,选取加权线性汇总、TOPSIS 评价、VIKOR 评价、主成分分析、调和平均 5 种方法进行评价,说明该方法的原理及评价方法筛选过程,从而为学术期刊多属性评价方法众多难以选择寻找一条解决路径。

2 基于聚类分析的多属性评价方法筛选原理

2.1 聚类分析简介

分类是人类认识客观世界的基础。传统意义上往往根据人类的经验来进行分类,随着客观世界越来越复杂,有时依靠人工分类也难以做到。比如在学术期刊评价中,即年指标既代表了期刊的影响力,也代表了期刊的时效性,究竟是侧重哪个方面人工很难判断。至于对学术期刊进行分类,由于评价指标较多、数据量较大、期刊种类多,依靠人工分类更加困难。

聚类分析是根据分类对象之间的相关程度分类,在聚类之前,类别是隐蔽的,事先并不知道分类数量。聚类分析的思想是同一类中的个体相似性较大,不同类中的个体差异较大。比如对于某个学科的学术期刊,采用若干评价指标进行评价,影响力较大、质量较高的期刊显然属于一类,影响力中等、质量中等的期刊可以归为第二类,影响力较低、质量一般的期刊归为第三类。具体聚类过程是,开始时每种期刊均自成一类,

通过一定的算法计算期刊之间的相似性,把其中最相似的两种期刊合并为一类,这样分类总数减少一个;再继续进行聚类,计算类与类的相似性,再选择其中最相似的两类进行合并,……,一直到所有的期刊被归为一大类。

聚类方法包括组间连接法、组内连接法、最短距离法、最长距离法、重心法、中位数法等,常用的有组间连接法。

2.2 聚类结果一致度筛选法原理

采用聚类方法筛选多属性评价方法是基于这么一个原则:在多属性评价前后进行两次聚类分析,两次聚类结果一致性最高的多属性评价方法为优,该方法也称为聚类结果一致度筛选法。

在期刊评价之前进行的聚类是针对原始评价指标而言的,没有采取任何多属性评价方法进行处理,此时进行的聚类是最本源的,也是最可靠的聚类。在进行多属性评价时,不管采用什么多属性评价方法,一个首要前提是尽量不能破坏原始数据的分类,或者说,对原始数据分类破坏最少的多属性评价方法才是较好的评价方法。如果一个期刊在原始数据中被归为优秀期刊,但是评价以后却变成了中等期刊,少数情况下出现这种现象是可以理解的,比如对于优秀期刊中排名相对靠后的期刊。但是如果有太多这种情况出现,评价后有较多的优秀期刊变成一般期刊,或者有较多的一般期刊变成优秀期刊,说明一定是评价方法出了某种问题,充分说明评价方法选取不当。

聚类种类多少取决于期刊数量多少。当评价期刊较多时,比如300种左右,可以分为3-4类;当评价期刊较少时,比如小学科只有20几种期刊,可以分为两类。

聚类结果一致度筛选法的步骤如下:

第一步,确定评价对象,根据评价对象的数量确定聚类的种类;

第二步,对原始指标采用K-MEANS聚类进行分类,输入聚类种类数量,正常情况是2-4种,得到每种期刊的分类属性集X;

第三步,采用可行的n种多属性评价方法进行评价,得到n种评价结果集Y;

第四步,对每种多属性评价方法的评价结果进行聚类,得到n种不同的聚类结果集Z;

第五步,计算每种聚类结果Z与原始聚类结果X的一致度,选取一致度最高的多属性评价方法。

第六步:以聚类结果一致度最高的多属性评价方法的评价结果作为学术期刊评价的最终结果。

3 评价方法与数据

3.1 评价方法

为了说明多属性评价方法选取的应用,本文同时采用加权线性汇总、TOPSIS、VIKOR、主成分分析、调和平均5种评价方法进行评价,然后采用聚类分析对评价方法进行选择。

(1)加权线性汇总。加权线性汇总是最传统的评价方法,其原理是将原始评价指标标准化以后,采用主观或客观评价方法赋予权重,然后再进行加权汇总。

$$C_i = \sum_{j=1}^{n} \omega_j x_{ij} \qquad \text{式(1)}$$

式(1)中,C_i 表示评价结果,ω_j 表示权重,x_{ij}表示评价指标。

(2)TOPSIS评价。TOPSIS是C. L. Huang等[25]提出的一种评价和决策方法,也称为理想解法,根据评价对象到理想解与负理想解的相对距离来进行评价,理想解是最好的评价值,负理想解是最差的评价值,距离理想解越近、负理想解越远的方案为最优。

$$C_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} \omega_j (x_{ij} - x_j^-)^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} \omega_j (x_{ij} - x_j^+)^2} + \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \omega_j (x_{ij} - x_j^-)^2}} \qquad \text{式(2)}$$

式(2)中,x_{ij}为标准化后的评价指标,x_j^+为理想解,x_j^-为负理想解,ω_j 表示权重。n为评价指标数量,i为评价对象序号,j为评价指标序号。C_i 表示评价结果,其值介于0~1之间。

(3)VIKOR评价。VIKOR评价方法是S. Opricovic[26]提出的,其最大优点是充分考虑最大化的“群体效益”和最小化的“反对意见的个体遗憾”,其评价的基本步骤如下:

①对原始评价指标标准化,确定正理想解f_{ij}^+和负理想解f_{ij}^-。

②计算评价对象i的S值和R值。

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} \omega_j \frac{f_{ij}^+ - f_{ij}}{f_{ij}^+ - f_{ij}^-}$$
$$R_i = \max_j \omega_j \frac{f_{ij}^+ - f_{ij}}{f_{ij}^+ - f_{ij}^-} \qquad \text{式(3)}$$

③计算评价对象i的Q值。

$$Q_i = v\left(\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-}\right) + (1-v)\left(\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-}\right) \qquad \text{式(4)}$$

其中,$S^+ = \max S_i$, $S^+ = \min S_i$, $R^+ = \max R_i$, $R^- = \min R_i$。v表示“群体效用”和“个体遗憾”之间的调节

系数,当 $v>0.5$ 时说明评价侧重群体满意度;当 $v<0.5$ 时说明评价侧重个体遗憾度,通常情况下 $v=0.5$。

④根据 S,R,Q 的升序对结果排序,排在前面的评价对象越好。

⑤对妥协解的验证,这是自我检验的过程。对 Q 进行升序排序,假设 A 是最优解,B 排第二位,那么 Q 满足以下条件(若有一个条件不满足,则存在一组妥协解):

条件 1:假设 M 是方案个数,$DQ=1/(M-1)$,那么 $Q(B)-Q(A)\geqslant DQ$。

条件 2:根据 S 和 Q 值,A 也是最优解。

(4)主成分分析。主成分分析是相对成熟的评价方法,$X_1,X_2,\cdots,X_p$ 为标准化后的评价指标,n 为评价对象数,p 为评价指标数,评价矩阵为:

$$X=\begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p}\cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{matrix}=(X_1,X_2,\cdots,X_p) \quad 式(5)$$

用数据矩阵 X 的 p 个指标向量作线形组合:

$$\begin{aligned} F_1 &= a_{11}X_1+a_{21}X_2+\cdots+a_{p1}X_p \\ F_2 &= a_{12}X_1+a_{22}X_2+\cdots+a_{p2}X_p \\ &\cdots\cdots \\ F_p &= a_{1p}X_p+a_{2p}X_2+\cdots+a_{pp}X_p \end{aligned} \quad 式(6)$$

公式(6)要求:

$$a_{1i}^2+a_{2i}^2+\cdots+a_{pi}^2=1 \quad 式(7)$$

同时系数 α_{ij} 具备以下特点:

第一,F_i 与 $F_j(i\neq j,i,j=1,\cdots,p)$ 不相关;

第二,F_1 是 $X_1,X_2,\cdots,X_p$ 的所有线性组合中方差最大的,F_2 是与 F_1 不相关的 $X_1,X_2,\cdots,X_p$ 的一所有线性组合中方差最大的,$\cdots$,F_p 是与 $F_1,F_2,\cdots,F_{p-1}$ 都不相关的 $X_1,X_2,\cdots,X_p$ 的所有线性组合中方差最大的。

综合变量 $F_1,F_2,\cdots,F_p$ 也称为原始变量的第一,第二,$\cdots$,第 p 主成分,F_1 的方差在总方差中占比最大,其余主成分 $F_2,F_3,\cdots,F_p$ 的方差逐渐减小。在评价中往往挑选特征根大于 1 的少数几个主成分进行评价,根据方差贡献率进行加权汇总,最终得到评价结果。

(5)调和平均评价。调和平均评价是一种传统的评价方法,也称为倒数平均法,其评价结果小于线性加权汇总,对较差指标敏感度高,能兼顾指标之间的协调。其计算公式如下:

$$C_i=\frac{1}{\frac{1}{\omega_1X_1}+\frac{1}{\omega_2X_2}+\cdots+\frac{1}{\omega_nX_n}} \quad 式(8)$$

3.2 评价数据

本文以 JCR2015 数学期刊为例,数学学科是期刊数量最多的学科之一,以该学科为例加以说明具有较好的代表性。共有 11 个评价指标,分别是:总被引频次、影响因子、他引影响因子、5 年影响因子、平均影响因子百分位、特征因子、标准化特征因子、论文影响分值;被引半衰期、引用半衰期、即年指标。相对于国内相关引文数据库而言,JCR 引文数据库影响更为广泛,而且公布的评价指标特点鲜明。

JCR 2015 数学期刊共 312 种,由于部分期刊办刊历史较短,有些评价指标数据缺失,比如特征因子、5 年影响因子计算需要 5 年以上数据,此外还有部分期刊数据缺失,因此删除了数据不全的期刊,剩余 275 种期刊。所有评价指标数据进行了标准化处理,被引半衰期和引用半衰期是两个反向指标,也进行了正向化。所有评价指标原始数据的摘要描述统计量如表 1 所示:

表 1 指标描述统计

指标名称	均值	极大值	极小值	标准差
总被引频次	1 354.364	18 695.000	101.000	2 167.646
影响因子	0.740	3.236	0.144	0.483
他引影响因子	0.679	3.146	0.134	0.472
5 年影响因子	0.821	3.654	0.249	0.560
平均影响因子百分位	49.124	99.519	1.173	26.985
特征因子	0.005	0.051	0.000	0.008
标准特征因子	0.607	5.750	0.026	0.856
论文影响分值	0.971	6.771	0.117	1.006
被引半衰期	8.174	10.000	2.600	2.342
引用半衰期	9.966	10.000	6.400	0.293
即年指标	0.165	2.273	0.000	0.196

4 实证结果

4.1 聚类分析

首先采用 K-MEANS 聚类分析对原始 11 个评价指标进行聚类,距离计算方法采用组内连接法,即保证每一类中各期刊之间的距离最近、相似度最高。由于评价期刊较多,有 275 种,因此分为 3 类,经过聚类后,原始指标分类总体情况为,第一类 33 种,第二类 173 种,第三类 69 种。

4.2 期刊评价及结果聚类

采用加权线性汇总、TOPSIS、VIKOR、主成分分析、调和平均对期刊进行评价,得到评价结果,需要说明的是,作为一个算例,本文设定所有指标的权重相等,也就是说在加权线性汇总、TOPSIS、调和平均时不设置权重。然后分别对每种评价方法的评价结果进行聚类分

析，结果如表 2 所示：

表 2 各种评价方法结果的聚类

评价方法	第一类	第二类	第三类
原始数据	33	173	69
加权线性汇总	21	99	155
TOPSIS 评价	31	139	105
VIKOR 评价	2	40	233
主成分分析	9	76	190
调和平均	30	86	159

参照原始数据分类，优秀期刊 33 种，良好期刊 173 种，一般期刊 69 种，基本符合中间大、两头小的规律。VIKOR 评价中优秀期刊只有 2 种，良好期刊 40 种，一般期刊最多，为 233 种，可以初步淘汰。主成分分析评价结果中，优秀期刊只有 9 种，良好期刊 76 种，一般期刊数量最多，为 190 种，也可以初步淘汰。

需要说明的是，将所有评价方法分别按分数高低排序，每种评价方法的分类排序是 1、2、3，和原始数据分类排序完全相同。比如 TOPSIS 评价结果从高到低排序后，其对应的分类排序也是 1、2、3，并且与原始指标的分类排序也完全一致，并没有出现排序错位的情况，说明各种评价方法评价结果与原始数据分类评价结果是严格对应的，也就是说，对原始数据的聚类本身就体现了期刊评价，分类越低的期刊越优秀。

4.3 计算聚类一致度

将每种评价方法聚类分类结果与原始数据聚类分析结果进行比较，看两者是否属于同一类，在此基础上计算一致度，结果如表 3 所示。调和平均聚类分析结果与原始数据聚类分析结果一致的期刊共有 141 种，其次是 TOPSIS 评价，有 96 种结果一致，第三是加权线性汇总，有 65 种，而 VIKOR 评价一致的只有 60 种，主成分分析结果一致的只有 58 种，因此这 5 种评价方法中，应该选调和平均进行评价。

表 3 聚类一致数量及一致度

分类数	原始数据	加权线性汇总	TOPSIS 评价	VIKOR 评价	主成分分析	调和平均
第一类	33	18	27	1	8	29
第二类	173	32	68	1	16	63
第三类	69	15	1	58	34	49
一致数量	275	65	96	60	58	141
一致度	100	23.64	34.91	21.82	21.09	51.27

4.4 稳健性检验

为了研究聚类种类设置对评价方法选取有没有影响，将聚类种类设置为 4 类，重新进行聚类一致度检验。首先进行聚类分析，按照 4 种分类进行聚类，各种评价方法分类结果如表 4 所示：

表 4 各种评价方法结果的聚类

评价方法	第一类	第二类	第三类	第四类
原始数据	17	70	174	14
加权线性汇总	1	27	120	127
TOPSIS 评价	22	97	75	81
VIKOR 评价	106	2	148	19
主成分分析	2	190	75	8
调和平均	7	24	153	91

原始数据共分为 4 类，第一类 17 种，第二类 70 种，第三类 174 种，第四类 14 种，这也符合期刊评价预期。在这些分类种，VIKOR 评价第一类期刊 106 种，第二类只有 4 种，明显不符合实际，属于优先淘汰的评价方法。

继续计算聚类结果一致度（表 5），从各种评价方法聚类结果与原始数据聚类结果一致的期刊数量看，调和平均最高，为 142 种，其次是 TOPSIS，为 97 种，再次是线性加权汇总，为 66 种，第四是 VIKOR 评价，为 60 种，最后为主成分分析，为 59 种。需要注意的是，在 4 种分类的情况下，聚类结果一致的评价方法排序与 3 种分类完全一致，说明聚类数量总体上不会影响评价方法选择。

表 5 聚类一致数量及一致度

分类数	原始数据	加权线性汇总	TOPSIS 评价	VIKOR 评价	主成分分析	调和平均
第一类	17	13	17	1	5	17
第二类	70	32	49	1	17	66
第三类	174	17	31	45	28	45
第四类	14	4	0	13	9	14
一致数量	275	66	97	60	59	142
一致度	100	24.00	35.27	21.82	21.45	51.64

4.5 调和平均评价结果

最终采用聚类结果一致度最高的调和平均来进行评价，结果如表 6 所示，由于篇幅所限，本文仅公布排在前 30 的数学期刊。在分类数量为 3 种的情况下，调和平均排序前 30 种期刊种，只有 1 种期刊聚类结果与原始评价指标聚类结果不一致。

5 结论与讨论

本文根据聚类分析的原理，提出了一种基于原始数据聚类与评价结果聚类进行比较，从而根据分类结果一致度的大小来进行多属性评价方法选取的方法，从而为学术期刊评价中多属性评价方法众多，难以进行评价方法的选取提供了一种解决思路。实证研究表明，聚类数量设置对该方法的结果影响较小，说明根据

表 6 评价结果

期刊名称	排序	评价结果	评价结果聚类	原始指标聚类
ANN MATH	1	4.058	1	1
INVENT MATH	2	3.354	1	1
COMMUN PUR APPL MATH	3	3.215	1	1
ADV MATH	4	3.127	1	1
J AM MATH SOC	5	2.919	1	1
J DIFFER EQUATIONS	6	2.897	1	1
DUKE MATH J	7	2.859	1	1
T AM MATH SOC	8	2.633	1	1
J MATH ANAL APPL	9	2.595	1	1
NONLINEAR ANAL-THEOR	10	2.563	1	1
J REINE ANGEW MATH	11	2.554	1	1
J FUNCT ANAL	12	2.498	1	1
J DIFFER GEOM	13	2.435	1	1
INT MATH RES NOTICES	14	2.415	1	1
ACTA MATH-DJURSHOLM	15	2.376	1	1
DISCRETE CONT DYN-A	16	2.376	1	3
CALC VAR PARTIAL DIF	17	2.309	1	1
MATH ANN	18	2.183	1	1
B AM MATH SOC	19	2.129	1	1
J EUR MATH SOC	20	2.109	1	1
J MATH PURE APPL	21	2.079	1	1
P LOND MATH SOC	22	2.057	1	1
GEOM FUNCT ANAL	23	2.010	1	1
COMMUN PART DIFF EQ	24	1.998	1	1
AM J MATH	25	1.932	1	1
MEM AM MATH SOC	26	1.895	1	1
LINEAR ALGEBRA APPL	27	1.871	1	1
P AM MATH SOC	28	1.855	1	1
FOUND COMPUT MATH	29	1.826	1	1
COMPOS MATH	30	1.816	1	1

聚类结果一致度进行评价方法选取具有较好的稳健性,该方法具有一定的通用性,可以进一步开展相关研究。

聚类分析虽然立足于分类,但本质上也属于一种粗粒度的评价。因为在分类时好的期刊之间相似度高,自然归为一类;一般化的期刊之间相似度也高,也会归为一类。类别本身也说明了期刊的优劣,各种多属性评价方法在评价时由于原理不同,必然对期刊原始数据包含的分类性质做了一定的改变,但是这种改变不宜太大,该原则可以上升为评价公理,从而用于多属性评价方法筛选。

参考文献:

[1] FRANCESCHET M. The difference between popularity and prestige in the sciences and in the social sciences: a bibliometric analysis [J]. Journal of informetrics,2010,4(1):55－63.

[2] SHOTTON D. The five stars of online journal article. A framework for article evaluation[J]. D-Lib magazine, 2012, 18(1/2):1－16.

[3] SOMBATSOMPOP N, KOSITCHAIYONG A, MARKPIN T, et al. Scientific evaluations of citation quality of international research articles in the SCI database: Thailand case study[J]. Scientomtrics, 2006,66(3): 521－535.

[4] 苏新宁. 构建人文社会科学学术期刊评价体系[J]. 东岳论丛,2008(1):35－42.

[5] 陈国福,王亮,熊国经,等. 基于主成分和集对分析法的期刊评价方法研究[J]. 情报杂志,2017(3):196－201.

[6] 刘莲花. 主成分聚类分析法在数学中文核心期刊综合评价中的应用[J]. 长江大学学报(自科版),2016(31):9－12.

[7] 吴美琴,李常洪,宋雅文,等. 基于窗口分析与松弛变量测度的期刊引证效率评价——18 种图情期刊效率差异分析[J]. 情报理论与实践,2017(2):122－127.

[8] 王金萍,杨连生,杨名. 基于 AHP-EVM 模型的科技期刊编辑能力评价研究[J]. 中国科技期刊研究,2015(7):739－742.

[9] 吴涛,杨筠,陈晨,等. 基于因子分析法的科技期刊引文综合评价指标研究[J]. 中国科技期刊研究,2015,(2):205－209.

[10] 王映. 加权 TOPSIS 与 RSR 法在学术期刊影响力综合评价中的应用研究[J]. 图书情报工作,2013(2):92－96.

[11] 郭雪梅,李沂濛,常红. 基于 DEA 博弈交叉效率的图书情报类期刊质量实证研究[J]. 出版广角,2017(8):50－53.

[12] 刘军,王筠. 高校图书馆期刊订购质量的灰色关联度分析[J]. 现代情报,2011(8):119－121.

[13] 苏为华. 多指标综合评价理论与方法研究[M]. 北京: 中国物价出版社, 2001.

[14] 陈述云,张崇甫. 多指标综合评价方法及其优化选择研究[J]. 数理统计与管理,1994(5):18－21.

[15] 韩轶,唐小我. 满足一定分布规律的多指标综合评价方法的优化选择[J]. 管理工程学报,1999(3):55－56,58.

[16] 俞立平,宋夏云. 期刊评价中非线性评价方法选取的检验研究[J]. 中国科技期刊研究,2014(8):1063－1067.

[17] GREGORY A J. The road to integration. Reflections on the development of organizational evaluation theory and practice[J]. Omega,1996,24(3):295－370.

[18] LEE J W, Kim S H. An integrated approach for interdependent information system project selection[J]. International journal of project management,2001,19(2):111－118.

[19] 熊国经,熊玲玲,陈小山. 组合评价和复合评价模型在学术期刊评价优越性的实证研究[J]. 现代情报,2017(1):81－88.

[20] 王一华. 学术期刊的组合评价研究[J]. 情报科学,2011(5): 763－765.

[21] 俞立平,潘云涛,武夷山. 基于极值法的学术期刊组合评价研究[J]. 图书与情报,2009(4):22－27.

[22] 王居平. 科技期刊选订中基于离差最大化的组合评价方法[J]. 情报理论与实践,2003(2):156－158.

[23] 徐建中,王纯旭. 基于粒子群算法的产业技术创新生态系统运行稳定性组合评价研究[J]. 预测,2016(5):30 - 36.
[24] 李美娟,陈国宏,肖细凤. 基于一致性组合评价的区域技术创新能力评价与比较分析[J]. 中国管理科学,2009(2):131 - 139.
[25] HWANG C L, YOON K P. Multiple attribute decision making: methods and applications[M]. Berlin: Springer - Verlag,1981:1 - 50.
[26] OPRICOVIC S. Multi criteria optimization of civil engineering systems[D]. Belgrade: faculty of civil engineering,1998.

The Study of Multi-attribute Evaluation Method of Periodicals Based on Cluster Analysis: The Cluster Results Consistent Degree of Screening Method

Yu Liping
Zhejiang Gongshang University, School of management and E-business, Hangzhou 310018

Abstract: [**Purpose/significance**] This paper aims to solve the problems that multiple attribute evaluation method of academic journals is numerous and evaluation result is inconsistent. [**Method/process**] This paper proposes a multi-attribute evaluation method based on cluster analysis method: the cluster results consistent degree of screening method. The principle is to cluster the original evaluation index at first. Then use feasible multi-attribute evaluation method to evaluate and the evaluation results are secondary clustering. Finally select the evaluation method according to the consistent degree of high low of evaluation results cluster and original index cluster results, and prefer to choose the evaluation method that the consistent degree of cluster results is highest. This paper selects 11 indexes based on the JCR2015 journal of mathematics, and uses the weighted linear summary, TOPSIS, VIKOR, principal component analysis and harmonic evaluation to evaluate respectively. Then the paper selects evaluation method based on the consistent degree of cluster results, and finds that the consistent degree of harmonic average is highest. [**Result/conclusion**] This method can be used to select Multiple attribute evaluation methods. The cluster type of setting has little influence on the result. This method has high robustness.

Keywords: cluster analysis　periodical evaluation　the consistent degree of cluster analysis　the selection of evaluation methods　multi-attribute evaluation